

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 6 5 2 3 3[√]

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 3 月 8 日

(51) Int. Cl. °

H04B 7/26

7/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C

H04B 7/26

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 2 0 1 0 7 0
(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 8 月 25 日

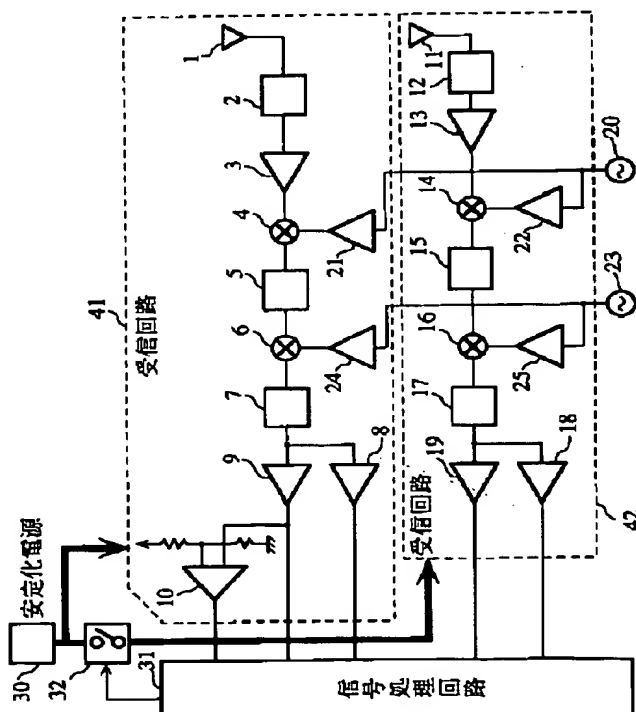
(71) 出願人 0 0 0 0 0 1 8 8 9
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
(72) 発明者 前田 哲宏
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内
(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 携帯電話機

(57) 【要約】

【目的】 消費電力の少ないダイバーシチ受信を可能となす携帯電話機を提供することを目的としている。

【構成】 2つの受信回路 41と42を備え、その内の一方の受信回路 41に対して電源供給を行って受信動作を行わせる一方、受信回路 41で受信した信号の電界強度が所定の基準値よりも小さくなったことを比較回路 10で検出した場合には、受信回路 42への電源供給を行い、2つの受信回路 41と42で以てダイバーシチ受信を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信期間に、電源の供給を受けて到来電波の受信動作を行う第 1 の受信手段と、

前記第 1 の受信手段によって受信された到来電波の検波後の電界強度を測定する第 1 の電界強度測定手段と、

前記第 1 の電界強度測定手段によって測定された電界強度が所定の基準値以上であるか否かを比較判定する比較判定手段と、

前記比較判定手段によって、電界強度が所定の基準値よりも小さいと判定された場合に、電源の供給を受け、前記第 1 の受信手段と共に到来電波の受信動作を行う第 2 の受信手段と、

前記第 2 の受信手段によって受信された到来電波の検波後の電界強度を測定する第 2 の電界強度測定手段と、

前記比較判定手段の判定結果に従い、前記第 2 の受信手段に対して電源を供給するか否かを制御する電源供給制御手段と、

前記第 1 及び第 2 の受信手段によって受信された到来電波の内、前記第 1 及び第 2 の電界強度測定手段によって測定された電界強度が大きい方の受信信号を選択して信号処理する信号処理手段と、

を備えていることを特徴とする携帯電話機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、ダイバーシチ受信機能を有する携帯電話機に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】送信波が複数の伝搬経路を経て受信点で受信される場合や、受信点が移動する場合などには、伝搬条件が変化して、電波の位相により、その強度が打ち消し合ったり強め合ったりして受信信号レベルが変動する。この現象はフェージングと呼ばれる。かかるフェージング対策には、ダイバーシチ受信が効果的である。ダイバーシチ受信では、アンテナを複数個（通常は 2 つ）設けて、フェージングにより電波の受信状態が悪化したときに、条件の良いアンテナを選択利用して受信するようになっている。

【 0 0 0 3 】そして、移動通信の分野では、移動体の移動速度や無線周波数、その他建物等の周辺状況によってフェージングが多様に変化し、特に、マルチパスフェージングと言われる伝搬経路を異にする複数電波の多重波干渉によるフェージングがその中心を占めている。なお、ダイバーシチとは、互いに相関が小さい、即ち、同時に回線品質が劣化する確率が小さい 2 つ以上の受信系を用意して、その出力を選択又は合成することによってフェージングの影響を軽減しようとする手法のことを言う。また、ダイバーシチ受信におけるアンテナ間隔については、一般に、搬送波波長の半分程度にすれば効果的であると言われている。

【 0 0 0 4 】一方、高度情報社会の発展に伴い、移動通

2

信の需要はますます増加の一途をたどっているが、利用可能な周波数帯域としては、これまでの 1 GHz 以下の帯域に加え、1 ~ 3 GHz の準マイクロ波帯についても利用できるように開発が進められている。例えば、簡易型携帯電話システムである PHS（パーソナルハンディホンシステム）では 1.9 GHz 帯が、自動車電話システムである PDC（パーソナルデジタルセルラーシステム）では 800 MHz 帯と 1.5 GHz 帯が使用されるようになっている。そして、これらデジタル移動通信の分野においても、フェージングによる受信レベルの変動に対し、安定な受信を確保すべく、ダイバーシチ受信の採用が望まれている。

【 0 0 0 5 】ところで、デジタル移動通信における受信バースト周期は、例えば、PDC の場合は 50 Hz である（なお、PHS では 200 Hz である）が、その時のフェージング周期は、使用する周波数や、移動機によっても異なるが、1.5 GHz 帯を使用して 60 km/h で走行する場合には約 80 Hz となり、800 MHz 帯を使用して 60 km/h で走行する場合には約 40 Hz となる。このように、同じ移動速度の場合には、使用周波数帯が高くなる程フェージング周期は大きくなる。この結果、受信信号期間内に受信信号レベルが大きく変動する可能性が大となる。そこで、受信信号を検波した後、ダイバーシチをかける検波後ダイバーシチがフェージング発生時における受信感度のアップ対策として有効となる。

【 0 0 0 6 】図 3 は、検波後ダイバーシチ受信回路の従来例を示す回路図である。ここに示す回路例では、ダイバーシチ受信を行うために同一回路構成からなる 2 つの受信回路 4 1 と 4 2 が設けられている。そして各受信回路 4 1、4 2 では、受信アンテナ 1、1 1 を通じて受信した高周波信号を、RF 用 BPF（高周波信号用帯域通過フィルタ）2、1 2 に続いて LNA（ローノイズアンプ）3、1 3 を通した後、第 1 混合回路 4、1 4 で RF 用ローカル緩衝増幅回路 2 1、2 2 から供給される信号と混合して第 1 中間周波数（IF）信号となし、更に、これを第 1 IF 用 BPF（中間周波数信号用帯域通過フィルタ）5、1 5 を通した後、第 2 混合回路 6、1 6 で IF 用ローカル緩衝増幅回路 2 4、2 5 から供給される信号と混合して第 2 中間周波数信号を得ている。

【 0 0 0 7 】また、RF 用ローカル緩衝増幅回路 2 1、2 2 に対しては、RF 用ローカル発振回路 2 0 で発振した混合用の信号が供給され、IF 用ローカル緩衝増幅回路 2 4、2 5 に対しては、IF 用ローカル発振回路 2 3 で発振した混合用の信号が供給されるようになっている。次に、第 2 混合回路 6、1 6 で得られた第 2 中間周波数信号は、更に、第 2 IF 用 BPF 7、1 7 を通した後、RSSI（電界強度）検出回路 9、1 9 並びに IF 用リミッタ AMP 8、1 8 に入力され、共に信号処理回路 3 1 に入力される。なお、RSSI 検出回路 9、1 9

10

20

30

40

50

では、I F 用リミッタAMP 8、18の各増幅段における電流加算を行っており、また、リミッタAMP 8、18はゲイン大のアンプとして機能する。

【0008】また、受信回路41及び42に対しては、夫々の回路を動作させるために、安定化電源30から電源供給が行われるようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した検波後ダイバーシチ受信回路では、独立した受信回路41と42が、共に受信期間に動作するようになっており、夫々の受信回路で受信した信号の中で、検出したRSSIレベルが高い方が選択され、信号処理されるようになっている。即ち、選択ダイバーシチ手法が実施されるようになっている。

【0010】これに対し、アンテナ切替ダイバーシチというダイバーシチ手法がある。この手法によれば、回路構成として、信号受信部（受信アンテナ、RF用BPF、LNA）が複数（通常は2つ）設けられているが、その後続く受信回路の残構成部は1つだけが設けられており、回路構成が簡単になっている。そして、いずれかの信号受信部で受信した信号のRSSIレベルが、所定のしきい値を下回った場合に、他の信号受信部に受信システムを切り替えるようになっている。

【0011】従って、回路構成や、安定化電源から受信回路への電源供給については、アンテナ切替ダイバーシチ手法の方が、選択ダイバーシチ手法の場合に比べて有利となる。しかしながら、フェージング時の受信感度については、選択ダイバーシチ手法に比べて劣っている。というのは、アンテナの切替時に、受信信号入力の振幅と位相が跳躍するおそれがあり、波形歪が改善されないことがあることに加え、設定したしきい値を越える領域に対してはダイバーシチ改善効果を期待することができないのである。また、どの受信システムによる受信信号のRSSIレベルについてもしきい値を下回っているような場合には、アンテナの切替動作が頻繁に起こることとなり、その切替による雑音発生という不具合を招くこともあるのである。

【0012】このように、ダイバーシチ改善効果を考えた場合には、明らかに選択ダイバーシチ手法を採用する方がアンテナ切替ダイバーシチ手法よりも優れていると言える。ところが、移動通信の分野においては、受信感度の向上という課題の他にも、消費電力の低減という重要な課題がある。特に、自動車電話や携帯電話では、搭載するバッテリー容量に対して、いかに長く使用できるかについての対策が必要となる。そこで、受信感度の向上も考慮すると、選択ダイバーシチ受信により、いかに消費電力を低減させるかがポイントとなる。

【0013】本発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、消費電力の少ないダイバーシチ受信を可能となす携帯電話機を提供することを目的としてい

る。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、受信期間に、電源の供給を受けて到来電波の受信動作を行う第1の受信手段と、前記第1の受信手段によって受信された到来電波の検波後の電界強度を測定する第1の電界強度測定手段と、前記第1の電界強度測定手段によって測定された電界強度が所定のしきい値以上であるか否かを比較判定する比較判定手段と、前記比較判定手段によって、電界強度が所定のしきい値よりも小さいと判定された場合に、電源の供給を受け、前記第1の受信手段と共に到来電波の受信動作を行う第2の受信手段と、前記第2の受信手段によって受信された到来電波の検波後の電界強度を測定する第2の電界強度測定手段と、前記第2の受信手段に対して電源を供給するか否かを制御する電源供給制御手段と、前記第1及び第2の受信手段によって受信された到来電波の内、前記第1及び第2の電界強度測定手段によって測定された電界強度が大きい方の受信信号を選択して信号処理する信号処理手段とを備えていることを特徴としている。

【0015】

【作用】上記構成によれば、本発明にかかる携帯電話機では、受信期間に、第1の受信手段が電源の供給を受け、到来電波の受信動作が行われる。この場合、第1の電界強度測定手段によって、第1の受信手段によって受信された到来電波の検波後の電界強度が測定される。そして、比較判定手段によって、第1の電界強度測定手段によって測定された電界強度が所定のしきい値以上であるか否かが比較判定される。

【0016】一方、第2の受信手段では、前記比較判定手段によって、電界強度が所定のしきい値よりも小さいと判定された場合に、電源の供給を受け、第1の受信手段と共に到来電波の受信動作が行われる。この場合、第2の電界強度測定手段によって、第2の受信手段によって受信された到来電波の検波後の電界強度が測定される。このとき、第2の受信手段に対する電源供給の制御については、電源供給制御手段が、比較判定手段の判定結果に従って行う。

【0017】また、信号処理手段によって、第1及び第2の受信手段が受信した到来電波の内、測定された電界強度の大きい方の受信信号が選択されて信号処理される。以上の結果、受信感度が良好な通常の場合には、第1の受信手段のみによる受信動作が行われ、受信感度が劣化した場合には、第1及び第2の受信手段の双方による受信動作が行われる。そして、電界強度の大きい方の受信信号が選択されて復調処理される。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例を、図面に従い具体的に説明する。図1は、本発明にかかる携帯電話機における検波後ダイバーシチ受信回路の構成を示す回路図で

ある。なお、図で示すように、この回路は、大略、図 3 に示した従来例の回路構成と同様な構成となっているため、同一構成ブロックに対しては、同一番号を付している。

【 0 0 1 9 】 この回路の動作は次の通りである。受信アンテナ 1 又は 1 1 より受信信号が入力する。この入力信号は、RF 用 BPF 2 又は 1 2 で帯域制限され、LNA 3 又は 1 3 で増幅された後、第 1 混合回路 4 又は 1 4 で、RF 用ローカル発振回路 2 0 で発振した RF ローカル信号 (RF 用ローカル緩衝増幅回路 2 1 又は 2 2 を介して供給される) と周波数混合され、第 1 中間周波数信号に変換される。この第 1 中間周波数としては、一般的に 1 0 0 ~ 2 0 0 M H z が使用される。

【 0 0 2 0 】 続いて、第 1 中間周波数信号は、IF 用 BPF 5 又は 1 5 で不要な成分が除去された後、第 2 混合回路 6 又は 1 6 で、IF 用ローカル発振回路 2 3 で発振した IF ローカル信号 (IF 用ローカル緩衝増幅回路 2 4 又は 2 5 を介して供給される) と周波数混合され、第 2 中間周波数信号に変換される。この第 2 中間周波数としては、一般的に 4 5 0 ~ 4 5 5 K H z が用いられる。

【 0 0 2 1 】 更に、第 2 中間周波数信号は、第 2 IF 用 BPF 7 又は 1 7 で不要な成分が除去された後、IF 用リミッタ AMP 8 又は 1 8 でリミッタ増幅され、信号処理回路 3 1 に入力され、必要な信号処理が行われる。また、第 2 中間周波数信号は、同時に RSSI 検出回路 9 又は 1 9 に入力され、RSSI レベルの検出が行われる。以上がダイバーシチ受信モードでの通常の回路動作である。

【 0 0 2 2 】 ところで、ダイバーシチ受信は、安定した受信を得るために行われるものであるから、入力電界強度 (RSSI) レベルが十分高い場合にはダイバーシチ受信を行わなくても安定に受信できる筈である。そこで、本発明では、受信回路 4 1 については、受信期間中、常時、動作させておくものとする。そして、その RSSI 検出回路 9 の出力が予め設定した基準電圧よりも高くなった場合に、受信信号の入力電界強度レベルは十分に高いものと判断して、信号処理回路 3 1 から切替スイッチ回路 3 2 に対して制御信号を出力し、もう一方の受信回路 4 2 には電源を供給しないように回路を組んでいる。

【 0 0 2 3 】 具体的には、図で示すように、RSSI 検出回路 9 の出力を、信号処理回路 3 1 へ入力させると共に比較回路 1 0 へも入力させ、そこで基準電圧 (使用電圧 V_{cc} によって異なるが、 $0.5 V_{cc} \sim 0.7 V_{cc}$ とするのが妥当である) との比較を行うようにしている。そして、入力電界強度レベルが基準電圧よりも低くなった場合には、RSSI 検出回路 9 及び比較回路 1 0 の出力によって、入力電界強度レベルが低いと判断し、切替スイッチ回路 3 2 を制御して、受信回路 4 2 に安定化電源 3 0 から電源を供給する。この時、受信回路 4 1

と共に受信回路 4 2 が動作するようになり、従来例と同様に検波後の選択ダイバーシチ受信が行われる。

【 0 0 2 4 】 ここで、RSSI 検出回路 9 の出力を、比較回路 1 0 を通して直接、切替スイッチ回路 3 2 に供給しないようにしたのは、RSSI レベルがフェージングにより変動して、切替スイッチ回路 3 2 のオン、オフの切替わりが不安定に変化する (なお、この現象はハンチングと呼ばれる) のを防ぐためである。また、フェージングに伴って、比較回路 1 0 の出力も変動して判定が困難になることを考慮して、信号処理回路 3 1 ではヒステリシス及び積分特性をもたせるようにしている。

【 0 0 2 5 】 図 2 は、図 1 に示す検波後ダイバーシチ受信回路の制御を示すフローチャートである。先ず、受信期間に受信回路 4 1 への電源供給を行い、受信回路 4 1 を ON する (S 1)。次に、受信回路 4 1 における RSSI 検出回路 9 の出力値 (RSSI ①) が基準値以上であるか否かを比較回路 1 0 で比較し、以上である場合 (S 2 において Yes の場合) には、ステップ S 6 の処理に移行する。また、基準値よりも小さい場合 (S 2 において No の場合) には、切替スイッチ回路 3 2 を制御して、受信回路 4 2 に電源供給を行い受信回路 4 2 を ON する (S 3)。

【 0 0 2 6 】 続いて、受信回路 4 1 と 4 2 における各 RSSI 検出回路 9 と 1 8 の出力値 (RSSI ①と RSSI ②) を比較し (S 4)、RSSI 検出回路 9 の出力値 (RSSI ①) が RSSI 検出回路 1 8 の出力値 (RSSI ②) 以上である場合 (S 4 において Yes の場合) には、信号処理回路 3 1 で受信回路 4 1 の受信データを復調する (S 6)。また、RSSI 検出回路 1 8 の出力値 RSSI ②の方が大きい場合 (S 4 において No の場合) には、同じく信号処理回路 3 1 で受信回路 4 2 の受信データを復調する (S 5)。そして、音声復調処理 (S 7) へ移行する。

【 0 0 2 7 】 その後、RSSI 検出回路 9 の出力値 RSSI ①が、基準値以上であるか否かを比較して (S 8)、基準値以上である場合 (S 8 において Yes の場合) には、切替スイッチ回路 3 2 を制御して、安定化電源 3 0 から受信回路 4 2 への電源の供給を断ち、受信回路 4 2 を OFF し (S 9)、ステップ S 6 の処理に移行する。また、RSSI ①が基準値より小さい場合 (S 8 において No の場合) には、ステップ S 4 の処理に移行する。

【 0 0 2 8 】 このように、受信期間では、受信回路 4 1 が安定化電源 3 0 からの電源供給を受けて受信動作を行っており、その検波後の受信信号レベルが基準値を下回った場合には、受信回路 4 2 に対しても電源供給を行い、2 つの受信回路 4 1 と 4 2 で選択ダイバーシチ受信を行うようになっている。その後、再び、受信回路 4 1 における検波後の受信信号レベルが基準値を上回った場合には、受信回路 4 2 への電源供給が断たれ、受信

7

回路 4 1 のみが受信動作を行う。

【 0 0 2 9 】 この結果、受信レベルが高く、安定している通常の場合には、受信回路 4 1 にのみ電源供給が行われ、受信レベルが劣化した場合に限って、受信回路 4 1 と 4 2 の両回路への電源供給が行われるので、従来の選択ダイバーシチ受信回路を使用する場合に比べて約 5 0 m W 程度消費電力が低減される。そして、選択ダイバーシチ受信を行うことにより、アンテナ切替ダイバーシチに比べて良好な受信感度が得られる。

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】 以上の本発明によれば、携帯電話機において、従来の選択ダイバーシチ受信回路を若干改良するだけで、従来と同じダイバーシチ改善効果を得ながらも、受信期間における消費電力を大きく低減することが可能となる。また、到来電波の電界強度の変動が短期間に起こった場合でも、常に、最適であろうと推定される受信信号を処理できるため、信号処理の安定化が図られ、通話品質が格段に向上される。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明にかかる携帯電話機における検波後ダイバーシチ受信回路の構成を示す回路図である。

【 図 2 】 図 1 に示す検波後ダイバーシチ受信回路の制御

8

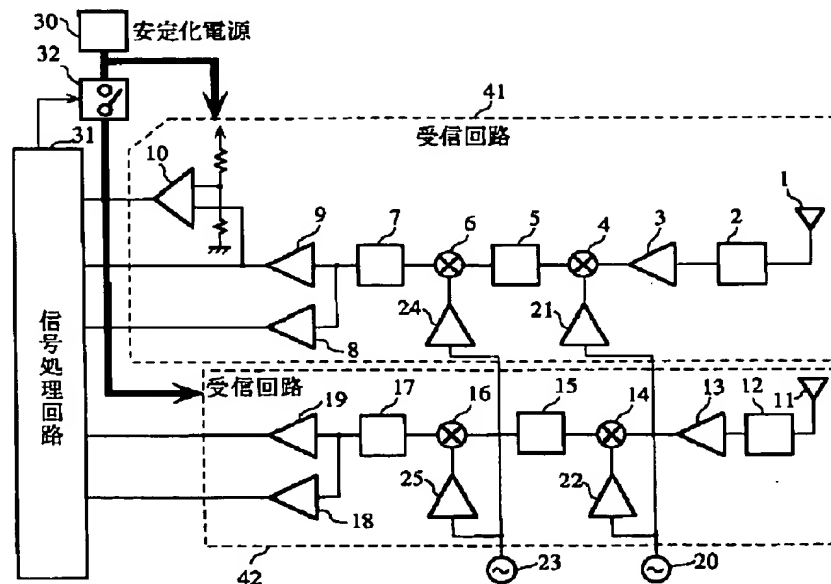
を示すフローチャートである。

【 図 3 】 検波後ダイバーシチ受信回路の従来例を示す回路図である。

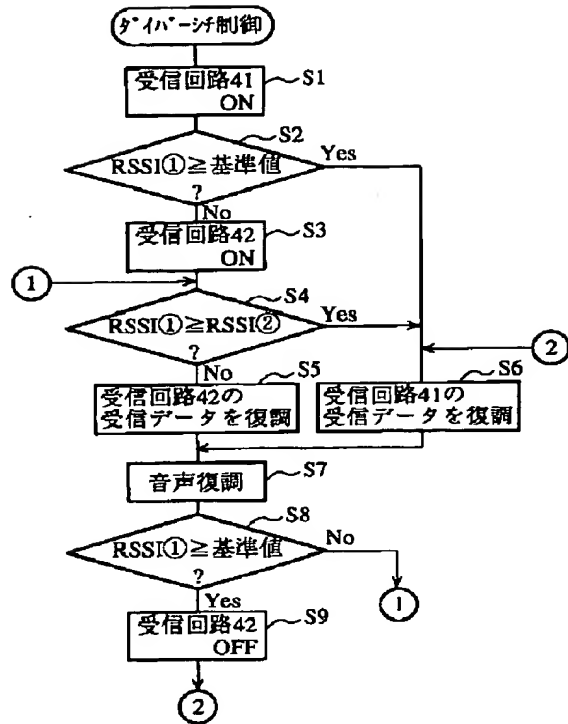
【 符号の説明 】

- | | |
|----------|-----------------|
| 1、1 1 | 受信アンテナ |
| 2、1 2 | R F 用 B P F |
| 3、1 3 | ローノイズアンプ |
| 4、1 4 | 第 1 混合回路 |
| 5、1 5 | I F 用 B P F |
| 10 6、1 6 | 第 2 混合回路 |
| 7、1 7 | 第 2 I F 用 B P F |
| 8、1 8 | I F 用リミッタ A M P |
| 9、1 9 | R S S I 検出回路 |
| 1 0 | 比較回路 |
| 2 0 | R F 用ローカル発振回路 |
| 2 1、2 2 | R F 用ローカル緩衝増幅回路 |
| 2 3 | I F 用ローカル発振回路 |
| 2 4、2 5 | I F 用ローカル緩衝増幅回路 |
| 3 0 | 安定化電源 |
| 3 1 | 信号処理回路 |
| 3 2 | 切替スイッチ回路 |
| 4 1、4 2 | 受信回路 |

【 図 1 】



【図 2】



【図 3】

